Marcos importantes na história da computação

A primeira pessoa a construir uma máquina de calcular foi o cientista Blaise Pascal (1623-1662), em cuja honra deu-se o nome à linguagem de programação Pascal. Pascal desenvolveu o que pode ser chamado de primeira calculadora mecânica da História, a Máquina de Pascal. Este aparelho, construído em 1642, quando Pascal tinha apenas 19 anos, foi projetado para ajudar seu pai, um coletor de impostos para o o governo francês. Seu funcionamento era baseado no uso de rodas interligadas que giravam na realização dos cálculos. Era inteiramente mecânico, utilizava engrenagens e funcionava através de uma manivela operada manualmente. A ideia inicial de Pascal era desenvolver uma máquina que realizasse as quatro operações matemáticas básicas, o que não aconteceu na prática, pois ela era capaz apenas de somar e subtrair. Por esse motivo, a tecnologia não foi muito bem acolhida na época.

Aproximadamente 30 anos mais tarde, o matemático Gottfried Wilhelm Von Leibniz baseando se na calculadora de Pascal, construiu a Stepped Reckoner. A Stepped Reckoner era uma calculadora mecânica que fazia as quatro operações básicas e a raiz quadrada dos números. Mas como Leibniz não chegou a terminar a calculadora, ela ainda apresentava alguns erros ao fazer cálculos de divisão e raiz quadrada. Leibniz, foi um dos primeiros defensores do sistema binário e propunha que todo pensamento racional se tornasse matemático e defendia uma espécie de linguagem ou escrita universal. Para ele o número 1 representava Deus e o 0 (zero) corresponderia ao vazio. Dessa forma, tudo teve origem no 1 ou 0, logo com eles poderia expressar todas as ideias matemáticas.

Já em 1818 o francês Charles Xavier Thomas de Colmar inventou uma calculadora que permitia efetuar cálculos complexos, por pessoas pouco experientes, num intervalo de tempo reduzido. A Arithmometer foi concebida e desenhada de acordo com a Máquina de Pascal e os aperfeiçoamentos que lhe foram introduzidos por Leibniz e podia efetuar as quatro operações aritméticas: adição, subtração, multiplicação e divisão. Era portátil e fácil de usar. Foi a primeira calculadora comercializada com sucesso (1500 máquinas foram vendidas em 30 anos).

Dentre todos os pensadores e inventores que acrescentaram algo ao desenvolvimento da computação, o único que quase chegou a criar, efetivamente, um computador no sentido da palavra foi um inglês chamado Charles Babbage. Charles nasceu na Inglaterra e, entre muitas coisas, foi um cientista, matemático e professor da Universidade de Cambridge. O inventor apresentou o projeto da sua primeira grande máquina no ano de 1822, chamada de Máquina Diferencial, que era capaz de resolver equações polinomiais, possibilitando a construção de tabelas de logaritmos, um dos maiores problemas da época. Graças a esta invenção, em 1823, Charles Babbage recebeu o financiamento do governo britânico para construir um dispositivo capaz de resolver qualquer tipo de cálculo, contanto que fosse devidamente programado para isso. A sua invenção mais ambiciosa viria um dia ser o nosso conhecido computador. O ancestral dos computadores de hoje foi batizado de Máquina Analítica. A Máquina Analítica funcionava com base nas instruções de cartões perfurados e era movida a vapor, como em alguns trens. O projeto possuía uma unidade central de processamento e memória expansível separados um do outro, o que é uma característica dos computadores modernos. Infelizmente, do mesmo modo que muitos projetistas modernos, Babbage nunca conseguiu depurar precisa completamente o hardware. O problema era que ele precisava de milhares de dentes, rodas e engrenagens produzidos a um grau de precisão que a tecnologia do século 19 era incapaz de prover. Apesar disso, suas ideias estavam muito à frente de seu tempo e, até mesmo hoje, a maioria dos computadores modernos tem uma estrutura muito similar à máquina analítica, de modo que é justo dizer que Babbage foi o avô do computador digital moderno.

Em 8 de janeiro de 1889, o estatístico norte-americano Herman Hollerith anunciava a invenção da máquina de contagem que, mais tarde, seria considerada a precursora do moderno sistema de processamento de dados. Desde jovem, o descendente de alemães já era fascinado por estatísticas. Enquanto concluía o curso de Engenharia de Minas na Universidade de Columbia, quis elaborar uma máquina que conseguisse reunir e avaliar um grande número de dados. Hollerith iniciou em 1881 um projeto para tabular com maior eficiência os dados dos censos dos EUA. Como, até então, o único meio de apuração de dados era o manual, o Escritório do Censo dos Estados Unidos levou oito anos para completar a pesquisa de 1880 e temia que os números de 1890 levassem ainda mais tempo para serem revelados. Hollerith baseou-se na ideia de Babbage e, em 1889, criou uma máquina que conta usando cartões perfurados. Além disso, a posição dos furos nos cartões fornecia informações adicionais, como idade ou profissão do entrevistado. A leitura dos dados era feita com agulhas estalicas. Quando elas se encontram num furo do cartão, fecha-se um circuito elétrico, acionando assim o sistema de contagem. A "Máquina do Censo" foi aprovada com sucesso em um teste em

Saint Louis. O governo norte-americano ficou tão entusiasmado, que contratou Hollerith para o processamento dos dados do censo geral de 1890. Suas máquinas concluíram em um ano o processamento que levaria, a princípio, uma década.

Em 8 de março de 1900 nascia, em New Jersey, Howard Hathaway Aiken que foi um pioneiro da computação, sendo o engenheiro principal no desenvolvimento do computador Harvard Mark . Howard estudou na Universidade de Wisconsin-Madison, e posteriormente obteve grau de doutor em Física pela Universidade de Harvard em 1939. Nessa época, ele reconheceu a importância dos cálculos feitos por máquinas. Começou a ler sobre o assunto, descobriu o trabalho de Babbage e decidiu construir com relés o computador que Babbage não conseguiu construir com rodas dentadas. Ele projetou um dispositivo eletromecânico de computação que pudesse automatizar seu trabalho. O computador foi originalmente chamado "Automatic Sequence Controlled Calculator" (ASCC), e posteriormente renomeado para Harvard Mark I. Com a ajuda de Marinha Americana e o patrocínio da IBM, a máquina foi completada em 1944. O MARK I tinha cerca de 17 metros de comprimento por 2,5 metros de altura e uma massa de cerca de 5 toneladas. A memória e os totalizadores compreendiam 3.000 engrenagens com 10 "dentes", 1.400 comutadores rotativos e tudo era ligado por cerca de 800 Km de condutores eléctricos. O MARK I trabalhava números com 23 decimais e realizava as quatro operações aritméticas. Dispunha ainda de sub-rotinas integradas que calculavam funções logarítmicas e trigonométricas. Era um calculador lento demorando 3 a 5 segundos para efetuar uma multiplicação, mas era totalmente automático e podia realizar cálculos extensos sem intervenção humana.

John Vincent Atanasoff nasceu em Hamilton, Nova York no dia 4 de outubro de 1903 e faleceu no dia 15 de junho de 1995. Foi um destacado engenheiro eletrônico norte-americano de origem búlgara. Seu trabalho foi fundamental para o desenvolvimento do computador digital moderno. O Atanasoft-Berry Computer também conhecido como ABC, foi o primeiro computador a usar válvulas termiônicas, inventado por John Atanasoff em 1939. A máquina de Atanasoff era surpreendentemente avançada para sua época. Ela utilizava aritmética binária e possuía capacitores para a memória, que eram periodicamente refrescados para evitar que se descarregassem, processo esse denominado por ele de "estimulação de memória". As pastilhas modernas de RAM dinâmica funcionam exatamente da mesma maneira. Infelizmente, a máquina nunca se tornou realmente operacional. De certa forma, Atanasoff foi como Babbage: um visionário derrotado pela inadequada tecnologia de hardware de seu tempo.

John Mauchly, que conhecia o trabalho de Atanasoff, sabia que o exército estava interessado em calculadoras mecânicas. Da mesma maneira que muitos cientistas da computação que vieram em seguida, Mauchley apresentou um pedido de auxílio ao exército para o financiamento da construção de um computador eletrônico. A proposta foi aceita em 1943, Mauchley e seu aluno de pós-graduação, J. Presper Eckert, construíram um computador eletrônico que eles denominaram ENIAC (Eletronic Numerical, Integrador And Computer, ou seja, Computador e Integrador Numérico Eletrônico). Ele era constituído de 18.000 válvulas e 1.500 relés. O ENIAC Pesava 30 toneladas consumia 140 quilowatts de potência. Arquiteturalmente, a máquina possuía registradores, cada um capaz de armazenar um número decimal de 10 dígitos. Sua programação era feita através de cerca de 6.000 chaves multiposicionais e da interconexão de um grande número de soquetes através de um verdadeiro emaranhado de cabos. Apesar de ter uma capacidade de operação menor do que qualquer calculadora de mão moderna, durante seus 10 anos de operação o ENIAC "realizou mais contas do que toda humanidade já havia feito em sua história". Eckert e Mauchley começaram a construir uma nova máquina, o EDVCA (Electronic Discrete Variable Automatic Computer, ou seja, Computador Automático de Variáveis Discretas), mas este projeto foi seriamente afetado quando eles deixaram uma Universidade da Pensilvânia para criar uma empresa, um Eckert-Mauchley Computer Corporation, em Philadelphia.

Enquanto isso, uma das pessoas envolvidas no projeto ENIAC, John von Neumann, foi para o Instituto de Estudos Avançados de Princeton, para construir sua própria versão do EDVAC a máquina IAS. Von Neumann era um génio do tipo Leonardo da Vinci. Falava muitas línguas e era um especialista em ciências físicas e matemáticas, tinha total lembrança de tudo que ouvia, via ou lia. Era capaz de citar de cor, literalmente, o texto de livros que ele tinha lido anos antes. Quando ele se interessou por computadores, já era o mais eminente matemático do mundo. Uma das coisas obvias para ele era que a programação de computadores com um grande número de chaves e cabos era lenta, tediosa e inflexível. Ele começou a perceber que o programa poderia ser representado em forma digital na memória do computador juntamente dom dados. Observou também que a desajeitada aritmética decimal em que cada digito era representado por 10 válvulas (uma ligada e nove desligadas), poderia ser substituída por uma aritmética binaria paralela. Seu projeto básico, agora conhecido como máquina de von Neumann, foi utilizado no EDSAC o primeiro computador com o programa armazenado, e ainda é base de quase todos os computadores digitais, até mesmo hoje,

quase meio século depois. A máquina de von Neuman possuía cinco partes básicas: a memória, uma unidade lógico-aritmética a unidade de controle de programa e os equipamentos de entrada e saída. A memória consistia de 4096 palavras, cada palavra possuindo 40 bits (0 ou 1). Cada palavra armazenava duas instruções de 20 bits ou um inteiro de 39 bits com sinal. Como instruções possuíam 8 bits dedicados a dizer o tipo da instrução, e 12 bits para especificar uma dentre 4096 palavras de memória. Dentro da unidade lógico-aritmética, a precursora da atual CPU (Unidade Central de Processamento), havia um registrador interno especial de 40 bits denominado acumulador. Uma instrução típica adicionava uma palavra de memória ao acumulador ou o armazenava o acumulador na memória. A máquina não possuía uma aritmética de ponto-flutuante, pois von Neumann achava que qualquer matemático competente deveria ser capaz de acompanhar de cabeça a posição do ponto decimal (na realidade, ponto binário).

Uma das mais importantes pessoas na história da computação foi Alan Mathison Turing. Desde cedo Turing se interessou pela Ciência e pela lógica. Grande parte do seu trabalho desenvolveu-se na espionagem, e por isso só em 1975 é que veio a ser reconhecido como um grande nome na História da Computação. Dedicava-se a teoremas que podiam ser provados, e à Teoria da Computabilidade. De forma geral, a sua preocupação era averiguar o que se poderia fazer com a computação. As suas respostas iniciais vieram sob forma teórica. Aos 24 anos de idade, consagrou-se ao projeto de uma máquina que, com um sistema formal, pudesse fazer operações computacionais. Mostrou como um simples sistema automático poderia manipular símbolos de um sistema com regras próprias. A Máquina Teórica de Turing demonstrou que poderosos sistemas poderiam ser construídos. Tornou possível o processamento de símbolos, ligando a abstração de sistemas cognitivos à realidade dos números. Hoje, esta investigação é continuada por pesquisadores de sistemas providos da chamada Inteligência Artificial (IA). Para comprovar a inteligência artificial de um computador, Turing desenvolveu um teste que consistia em poder saber se as respostas a perguntas elaboradas por um operador provinham de um computador. Caso afirmativo, o computador poderia ser considerado como dotado de Inteligência Artificial. A sua máquina podia ser programada de modo que podia simular qualquer sistema formal. A ideia de computabilidade começou a ser delineada. Em 1943, sob sua liderança foi projetado o Colossus, um computador inglês que foi utilizado na Segunda Guerra Mundial. Utilizava dados perfurados em fitas de papel que processava a uma velocidade de 25.000 caracteres por segundo. A missão do monstruoso Colossus era decifrar os códigos secretos alemães produzidos por uma máquina de codificação chamada Enigma. Os códigos de cifragem eram frequentemente alterados, obrigando a que o projeto Colossus decifrasse rapidamente. Turing foi depois até os Estados Unidos para colaborar num projeto de transmissão segura de dados transatlânticos. Turing foi um dos homens de maior importância não só para seu tempo, como para a atualidade. Com estudos que não só foram base para a existência da inteligência artificial, mas de quase todos os aparelhos eletrônicos já feitos, e inventos que permitiram que as vidas de incontáveis pessoas fossem salvas durante a Segunda Guerra, ele definitivamente merece seu título de “pai do computador”.